

PAT-NO: JP405290412A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05290412 A
TITLE: PIT FORMING METHOD FOR OPTICAL MASTER DISK AND
MASTER DISK EXPOSURE MACHINE
PUBN-DATE: November 5, 1993

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MIZUTA, OSAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
RICOH CO LTD N/A

APPL-NO: JP04116935
APPL-DATE: April 9, 1992
INT-CL (IPC): G11B007/26
US-CL-CURRENT: 369/275.4

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain stable signal amplitude with same groove width in spite of pit length by exposing the pulse of a short pit repeatedly when a long pit is exposed.

CONSTITUTION: A laser beam from a laser beam source is stopped by an objective lens after applying light quantity modulation and pulse modulation, and exposure is applied to a resist plate rotating and travelling. When the long pit of such as 10T is exposed, the long pit with same groove width $W3=W4$ can be formed by exposing the pulse of the pit of 1T with groove width $W4$

repeatedly. The interval of the pulse at that time is set less than $1/4T$. By employing such exposure system, it is hard to generate the influence of heat due to the continuous irradiation of the laser beam, and the exposure with same width as that of the pit of $1T$ can be performed. Also, the depth of the groove can be set at the same depth as $1\text{sm}=1\text{vfo}$.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-290412

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 7/26

識別記号

501

庁内整理番号

7215-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-116935

(22)出願日 平成4年(1992)4月9日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 水田 治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

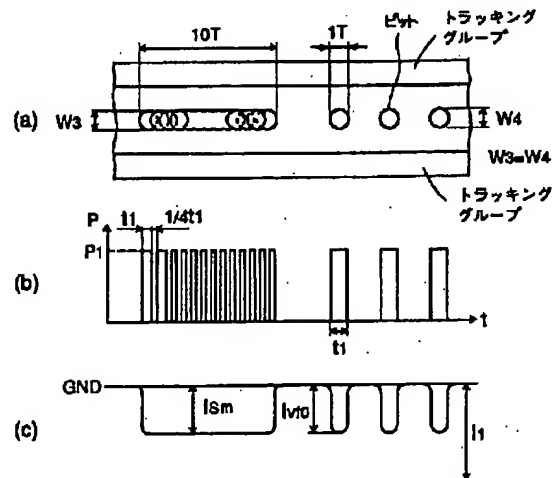
(74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ディスク原盤のビット形成方法及び原盤露光機

(57)【要約】

【目的】 ビット長にかかわらず、図じ溝幅の安定した信号振幅を得る。

【構成】 レーザ光源からのレーザ光を、光量変調、パルス変調してレジスト板に露光する。長いビット(10T)を露光する時には、短いビット(1T)のパルスを繰り返して露光し、ビット(1T)のパルス変調の周期を(1/4)T以下で繰り返す。パルス変調には電気光学変調器を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源からのレーザ光を光量変調、パルス変調を行なって対物レンズで絞り、回転横移動しているレジスト板に露光を行なう光ディスク原盤のビット形成方法において、長いビットを露光する時に、短いビットのパルスを繰り返し露光することを特徴とする光ディスク原盤のビット形成方法。

【請求項2】 前記短いビットを1Tとした場合に、該1Tビットのパルス変調の周期を $(1/4)$ T以下で繰り返すことを特徴とする請求項1記載の光ディスク原盤のビット形成方法。

【請求項3】 前記パルス変調に電気光学変調器を用いて露光することを特徴とする請求項1又は2記載の光ディスク原盤のビット形成方法。

【請求項4】 レーザ光源と、該レーザ光源からのレーザ光を光量変調する光量変調器と、該光量変調器からのレーザ光をパルス変調するパルス変調器と、該パルス変調器からのレーザ光をレジスト板に絞って露光する対物レンズとから成り、前記レーザ光源からのレーザ光を2分割し、前記光量変調器と前記パルス変調器を2つの光学系を用いて露光することを特徴とする原盤露光機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、光ディスクの原盤のビット形成方法及び原盤露光機に関する。

【0002】

【従来技術】現在、一般的に用いられている書き込み、読み出し可能型の光ディスクは、ディスク回転面にそってあらかじめ案内溝（トラッキンググループ）及びヘッダ情報（トラックアドレス、セクターアドレス等）が原盤露光時に露光されている。これらの光ディスクの原盤露光を行なうときは、Ar⁺（アルゴンイオン）レーザを光源として、光量変調、パルス変調を行なって対物レンズをサブミクロンまで絞り、回転横移動しているレジスト板に露光を行なっている。

【0003】この時の露光回転は、フォーマットによりターンテーブルがCLV（Constant Linear Velocity：線速一定）、CAV（Constant Angular Velocity：回転角一定）駆動される。記録領域内を同じ露光溝幅にするのには、CLVは露光中光量が一定となるようにし、CAVは半径位置により光量を変えていく必要がある。また、円周方向の大きさ（ビットの長さ）はフォーマットに応じてパルス変調器で光をON/OFFすることで、ビットを形成又は未露光部を形成している。

【0004】図5（a）～（c）は、従来のビット形成方法を説明するための図で、図（a）はビット平面、図（b）はビット形成パルス、図（c）はビット溝を各々示す図である。ビット長の長いビット（例えば10T）の時、露光光量を下げて短いビット（1T）と同じ溝幅になるように光量変調をして露光する。光量を一定に

して露光しても、1Tの短いビットと10Tの長いビットではビットの幅が10Tビットの方が幅広くなる傾向がある。この傾向はCLVでもCAVでも同様の傾向があり、レジスト板への照射時間によって、レジストの温度の微妙な変化により、レジスト感度が上がり、長いビットの方が幅広くなってしまうためである。このように短いビット（1T）と長いビット（例えば10T）では、溝幅（半径方向）の違いにより、信号振幅に差が生じてしまうことになり、安定した信号振幅を有する光ディスクを作製することは難しくなる。このように、長いビットを露光する時に光量を下げて露光して短いビットと同じ溝幅にする方法では、CLV露光では行なえるが、CAV露光の場合では、半径位置により露光光量を変えるようにして変調しているため、その変調信号をさらに制御しなければならず、複雑になってしまうという問題点がある。

【0005】また、特公昭63-848号公報に提案されている「光情報記録再生方式」は、円周方向のビット長変化をなくすために、所定寸法のビット長を所定間隔で複数個形成するもので、この方式によると、ビット長を所定寸法にすることができると、最小パルス幅が1Tではないので、1Tと同じ溝幅にすることは難しく、この方式によれば光量も同時に変調する必要があり、制御が複雑になってしまうという問題点がある。

【0006】

【目的】本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、ビット長にかかわらず同じ溝幅にして安定した信号振幅を得るような露光を行なう光ディスク原盤のビット形成方法を提供することを目的としてなされたものである。

【0007】

【構成】本発明は、上記目的を達成するために、（1）レーザ光源からのレーザ光を光量変調、パルス変調を行なって対物レンズで絞り、回転横移動しているレジスト板に露光を行なう光ディスク原盤のビット形成方法において、長いビットを露光する時に、短いビットのパルスを繰り返し露光すること、更には、（2）前記（1）において、前記短いビットを1Tとした場合に、該1Tビットのパルス変調の周期を $(1/4)$ T以下で繰り返すこと、更には、（3）前記（1）又は（2）において、前記パルス変調に電気光学変調器を用いて露光すること、或いは、（4）レーザ光源と、該レーザ光源からのレーザ光を光量変調する光量変調器と、該光量変調器からのレーザ光をパルス変調するパルス変調器と、該パルス変調器からのレーザ光をレジスト板に絞って露光する対物レンズとから成り、前記レーザ光源からのレーザ光を2分割し、前記光量変調器と前記パルス変調器を2つの光学系を用いて露光することを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

【0008】図1（a）～（c）は、本発明による光デ

3

ィスク原盤のビット形成方法の一実施例を説明するための図で、図(a)はビット平面、図(b)はビット形成パルス、図(c)はビット溝を各々示す図である。図のように10Tのような長いビットを露光する時は、溝幅 W_4 の1Tビットのパルスを繰り返し露光することで、同じ溝幅 $W_3=W_4$ の長いビットを形成する。その時のパルスの間隔は、図(b)に示すように、 $(1/4)T$ 以下とする。このような、露光方式によれば、従来のように長いビットを露光する時にレーザ光を連続照射して、熱による影響が生じにくく、1Tビットと同じ溝幅を露光することができる。また、溝の深さも $1sm = 1vfo$ とすることができる。

【0009】図2は、パルス信号とビットの径の関係を示す図である。パルス間を $(1/4)T$ 以下とするのは、図3(a)、(b)に示すように、パルス間を、例えば、図(b)のように $1/2T$ とすると、レーザ光がガウス分布のために斜線部が露光されず、溝幅の変動を起こす影響が多くなるからである。また、パルス変調を行なう変調器は、E/O (Electro Optic: 電気光学) 変調器を用いている。一般的に、E/O変調器は、A/O (Acousto Optic: 音響光学) 変調器に比べて高価ではあるが、パルス変調の立ち上がり時間がA/O変調器が20ns程度に対して3.5~5nsと非常に早い

ため、本発明のように早い周期でパルス変調を行なって長いビットを形成することができる。

【0010】図4は、本発明による光ディスク原盤露光機を示す図で、図中、1はAr+レーザ(アリゴンイオンレーザ)、2a、2bは光量変調器、3a、3bはパルス変調器、4a、4bはビームエキスパンダ、5は対物レンズ、6はレジスト板、7はターンテーブルモータ、8は横送りネジ、9は横送りモータである。光ディスクの原盤露光を行なう時は、Ar+レーザ1を光源として光量変調器2a、2bにより光量変調と、パルス変調器3a、3bによるパルス変調を行ない、対物レンズ5でサブミクロンまで絞り、横送りモータ9と横送りネジ8に

4

よる横移動と、ターンテーブルモータ7による回転運動をしてレジスト板6に露光を行なっている。なお、光量変調器としては、A/O変調器を用い、パルス変調器としてはE/O変調器を用いている。

【0011】

【効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 請求項1に対応する効果: 1Tのパルス変調により10Tビットを露光するようにすれば、レジストへの熱の影響がなく、1Tと同じ溝幅の10Tビットを露光することができるので安定した信号振幅が得られる。

(2) 請求項2に対応する効果: パルス変調の周期を $1/4T$ 以下にすることで、露光ビーム形状による溝幅の変動を防ぐことができる。

(3) 請求項3に対応する効果: パルス変調にE/O変調器を用いることで、早いパルス変調を行なうことができる。

(4) 請求項4に対応する効果: 2本の光学系を有するので、同時に2種類の溝又はビットを露光することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光ディスク原盤のビット形成方法の一実施例を説明するための構成図である。

【図2】 パルス信号とビットの径の関係を示す図である。

【図3】 パルス間隔と露光状態を示す図である。

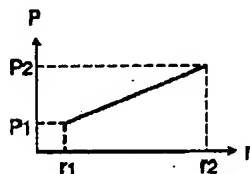
【図4】 本発明による原盤露光機を示す図である。

【図5】 従来のビット形成方法を説明するための図である。

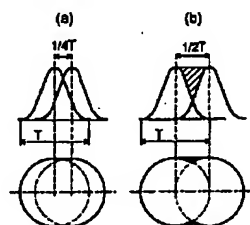
【符号の説明】

1…Ar+レーザ(アリゴンイオンレーザ)、2a、2b…光量変調器、3a、3b…パルス変調器、4a、4b…ビームエキスパンダ、5…対物レンズ、6…レジスト板、7…ターンテーブルモータ、8…横送りネジ、9…横送りモータ。

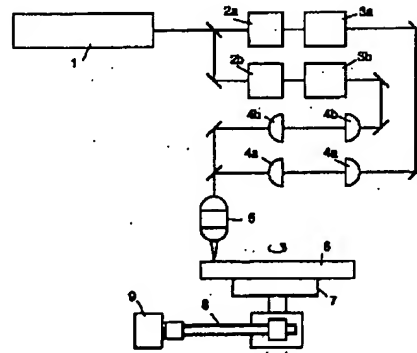
【図2】



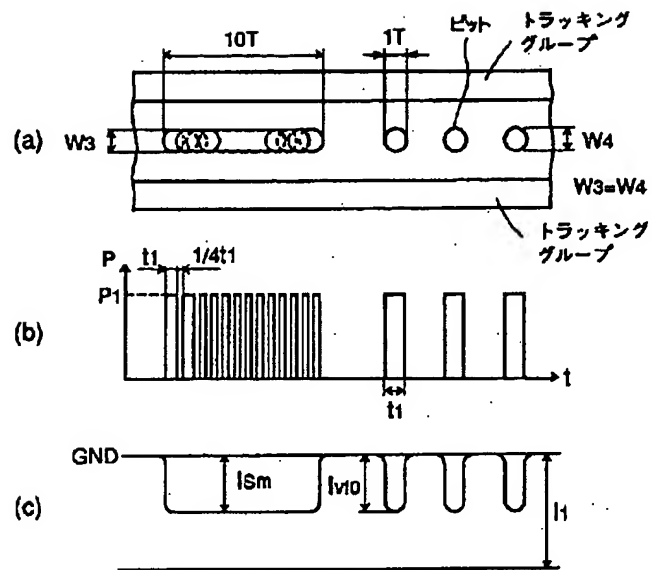
【図3】



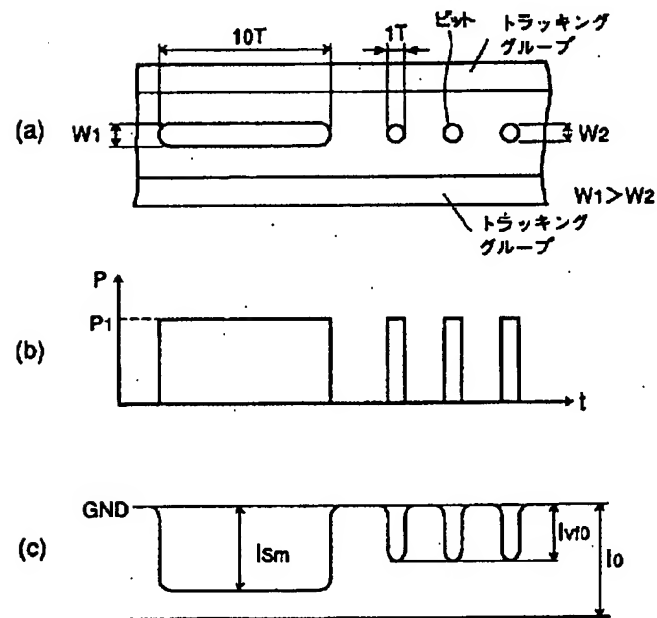
【図4】



【図1】



【図5】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the pit formation approach and original recording exposure machine of original recording of an optical disk.

[0002]

[Description of the Prior Art] current -- generally it is used -- writing in -- the optical disk of the mold which can be read -- a disk -- there is it along surface of revolution and a guide rail (tracking groove) and header information (a track address, sector address, etc.) are beforehand exposed at the time of original recording exposure. When performing original recording exposure of these optical disks, quantity of light modulation and pulse modulation are performed by making Ar⁺ (argon ion) laser into the light source, an objective lens is stopped down to submicron one, and it is exposing to the resist plate which is carrying out rotation horizontal migration.

[0003] the exposure rotation at this time -- a format -- a turntable -- CLV (Constant Linear Velocity: -- linear velocity -- fixed) -- a CAV (Constant Angular Velocity: -- angle of rotation -- fixed) drive is carried out. Although the inside of a record section is made into the same exposure flute width, it is made for CLV to become fixed [the quantity of light] during exposure, and CAV needs to change the quantity of light with a radius location. Moreover, the magnitude (the die length of a pit) of a circumferencial direction is carrying out ON/OFF of the light with a pulse modulator according to a format, and forms formation or an unexposed part for the pit.

[0004] Drawing 5 (a) - (c) is drawing for explaining the conventional pit formation approach, and drawing (a) is drawing in which a pit flat surface and drawing (b) showing a pit formation pulse, and showing a pit slot respectively (c). At the time of the long pit (for example, 10T) of pit length, it exposes by carrying out a quantity of light modulation so that the exposure quantity of light may be lowered and it may become the same flute width as a short paddle pit (1T). Even if it fixes the quantity of light and exposes it, in the short paddle pit of 1T, and the long pit of 10T, there is an inclination for the direction of 10T pit to become [the width of face of a pit] broad. This inclination has an inclination with the same said of CAV, and its CLV is also because resist sensibility goes up by the irradiation time to a resist plate and the direction of a long pit becomes broad by delicate change of the temperature of a resist. Thus, in a short paddle pit (1T) and a long pit (for example, 10T), it becomes difficult to produce the optical disk which has the signal amplitude which a difference will arise in signal amplitude and was stabilized by the difference in a flute width (radial). Thus, there is a trouble of having to control the modulating signal further since it is becoming irregular as the exposure quantity of light is changed with a radius location in the case of CAV exposure although it can carry out in CLV exposure by the approach of lowering the quantity of light when exposing a long pit, and exposing, and making it into the same flute width as a short paddle pit, and becoming complicated.

[0005] Moreover, "the optical information play back system" proposed by JP,63-848,B forms two or more pit length of a predetermined dimension at intervals of predetermined, in order to lose pit length change of a circumferencial direction, according to this method, it can make pit length a predetermined

dimension, but Since minimum pulse width is not $1T$, it is difficult to make it the same flute width as $1T$, and according to this method, it also needs to modulate the quantity of light to coincidence, and has the trouble that control will become complicated.

[0006]

[Objects of the Invention] This invention was made in view of the actual condition like ****, and is made irrespective of pit length for the purpose of offering the pit formation approach of the optical disk original recording which performs exposure which obtains the signal amplitude which made it the same flute width and was stabilized.

[0007]

[Elements of the Invention] In the pit formation approach of the optical disk original recording which performs quantity of light modulation and pulse modulation, extracts the laser beam from (1) laser light source with an objective lens, and is exposed to the resist plate which is carrying out rotation horizontal migration in order that this invention may attain the above-mentioned purpose repeating and exposing the pulse of a short pit, when exposing a long pit -- further (2) -- repeating the period of the pulse modulation of this $1T$ pit below by $T (1/4)$ in the above (1), when said short pit is set to $1T$ -- further (3) -- using and exposing an electrooptical modulator to said pulse modulation in the above (1) or (2) -- or (4) A laser light source and the quantity of light modulator which carries out the quantity of light modulation of the laser beam from this laser light source, It consists of the pulse modulator which carries out pulse modulation of the laser beam from this quantity of light modulator, and the objective lens which extracts the laser beam from this pulse modulator to a resist plate, and exposes it. The laser beam from said laser light source is divided into two, and it is characterized by exposing said quantity of light modulator and said pulse modulator using two optical system. Hereafter, it explains based on the example of this invention.

[0008] Drawing 1 (a) - (c) is drawing for explaining one example of the pit formation approach of the optical disk original recording by this invention, and drawing (a) is drawing in which a pit flat surface and drawing (b) showing a pit formation pulse, and showing a pit slot respectively (c). As shown in drawing, when exposing a long pit like $10T$, it is repeating and exposing the pulse of $1T$ pit of a flute width $W4$, and the long pit of same flute width $W3=W4$ is formed. Spacing of the pulse at that time is made below into $T (1/4)$ as shown in drawing (b). According to such an exposure method, when exposing a long pit like before, continuous irradiation of the laser beam is carried out, and it is hard to produce the effect by heat, and the same flute width as $1T$ pit can be exposed. Moreover, the depth of flute can also be set to $1sm = 1vfo$.

[0009] Drawing 2 is drawing showing the relation of the path of a pulse signal and a pit. Between pulses is made below into $T (1/4)$ because the effect whose laser beam the slash section is not exposed for Gaussian distribution, but causes fluctuation of a flute width will increase if between pulses is set to $1/2T$ as shown in drawing (b) as shown in drawing 3 (a) and (b). Moreover, the E/O (Electro Optic: electro-optics) modulator is used for the modulator which performs pulse modulation. Generally, although an E/O modulator is expensive compared with an A/O (Acousto Optic: acoustooptics) modulator, to about $20ns$, $3.5 - 5ns$, and since it is very early, an A/O modulator can perform pulse modulation an early period like this invention, and the build up time of pulse modulation can form a long pit.

[0010] drawing showing the optical disk original recording exposure machine according [drawing 4] to this invention -- it is -- the inside of drawing, and 1 -- Ar+ laser (ant gon ion laser), 2a, and 2b -- a quantity of light modulator, and 3a and 3b -- for an objective lens and 6, as for a turntable motor and 8, a resist plate and 7 are [a pulse modulator, and 4a and 4b / a beam expander and 5 / a crossfeed screw and 9] crossfeed motors. When performing original recording exposure of an optical disk, by making Ar+ laser 1 into the light source, quantity of light modulator 2a and 2b perform quantity of light modulation and pulse modulation by pulse modulators 3a and 3b, it extracts to submicron one with an objective lens 5, the crossfeed motor 9, horizontal migration with the crossfeed screw 8, and rotation by the turntable motor 7 are carried out, and it is exposing to the resist plate 6. In addition, the E/O modulator is used as a pulse modulator, using an A/O modulator as a quantity of light modulator.

[0011]

[Effect] According to this invention, there is the following effectiveness so that clearly from the above explanation.

(1) If 10T pit is exposed by the pulse modulation of effectiveness: 1T corresponding to claim 1, there will be no effect of the heat to a resist, and the signal amplitude stabilized since 10T pit of the same flute width as 1T was exposed will be obtained. (2) Effectiveness corresponding to claim 2 : by making the period of pulse modulation into less than $[1/4T]$, fluctuation of the flute width by the exposure shape of beam can be prevented.

(3) Effectiveness corresponding to claim 3 : early pulse modulation can be performed by using an E/O modulator for pulse modulation.

(4) Effectiveness corresponding to claim 4 : since it has two optical system, two kinds of slots or a pit can be exposed to coincidence.

[Translation done.]